UNIDADES ALTIMÉTRICAS DA ÁREA DA CURVA DO LEQUE, PANTANAL DA NHECOLÂNDIA (MS)[1]

Vitor Matheus BACANI[2]
Arnaldo Yoso SAKAMOTO[3]
Luiza Luciana SALVI-SAKAMOTO[4]
Mauro Henrique Soares da SILVA[5]
Frederico dos Santos GRADELLA[6]

RESUMO

A área de estudo abrange, ao sul, parte dos pantanais do Jacadigo-Nabileque, do Miranda-Aquidauana e do Negro, e ao norte, a área do Pantanal do Taquari, cuja porção sul é conhecida como Pantanal da Nhecolândia. O presente estudo tem como objetivo a análise das unidades altimétricas da região para associá-las com o escoamento das águas superficiais e com o relevo da planície pantaneira. A área em questão abrange a carta topográfica Nhecolândia (SE.21-Z-C-I) e parte da carta Albuquerque (SE. 21-Y-D-III), ambas do DSG (1969, escala 1:100.000). Foram cosultadas além das cartas topográficas, as fotografias aéreas (USAF, escala 1:60.000, de 1965) e imagens de satélite (LANDSAT-TM). A metodologia utilizada baseia-se na técnica das quadrículas. As cartas topográficas Albuquerque e Nhecolândia não apresentam curvas de nível devido à baixa declividade do terreno, portanto trabalhou-se somente com pontos cotados que foram copiados no papel vegetal e posteriormente digitalizados no programa de computador Coreldraw 11. Cada compartimento altimétrico foi determinado, com base na altimetria, hidrografia, vegetação e uso do solo. Bacani et al. (2004) realizaram um estudo sobre as unidades altimétricas abrangendo parte da carta topográfica Albuquerque, e identificaram cinco unidades altimétricas: Unidade A (84m), Unidade B (85m), Unidade C (86m), Unidade D (87m), Unidades E e F (88m e 89m). A partir da aplicação da mesma técnica à carta Nhecolândia, foi possível identificar a presença de mais 5 unidades altimétricas das unidades já identificadas: Unidade G (90m), Unidade H (91m), Unidade I (92m), Unidade J (93m), Unidades K e L (94m e 95m). Constatou-se que as unidades altimétricas tendem a apresentar altitudes mais baixas próximo aos cursos d´água e das planícies fluviolacústres e, altitudes mais elevadas, nos interflúvios. Embora o fator declividade desta área seja apontado como inexpressivo, ele existe, e é muito importante para a compreensão do funcionamento do fluxo de escoamento superficial das águas. A técnica utilizada permitiu obter uma primeira aproximação da direção dos fluxos d´águas superficiais em áreas de planície e associá-la às unidades da paisagem.

INTRODUÇÃO

A compartimentação da topografia regional, bem como, a caracterização e descrição das formas de relevo de cada um dos compartimentos estudados, referem-se ao campo científico da geomorfologia (AB' SABER, 1969). Nesse sentido é interessante ressaltar que as formas diferenciadas do relevo decorrem, portanto, da atuação simultânea, porém desigual das atividades climáticas, de um lado, e da estrutura da litofesta de outro, bem como a clareza de que tanto o clima quanto a estrutura não se comportam sempre iguais, ou

1 Apoio: FUNDECT-MS, EMBRAPA-CPAP, SEMACT-MS, Proj. 412-03/Convênio Capes-Cofecub e UFMS.
2 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Mestrado em Geografia, Aquidauana, MS.
3 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Departamento de Ciências Humanas/CPTL, Três Lagoas, MS
4 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Mestrado em Geografia, Aquidauana, MS.
5 Apoio: FUNDECT-MS, EMBRAPA-CPAP, SEMACT-MS, Proj. 412-03/Convênio Capes-Cofecub e UFMS.
6 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Mestrado em Geografia, Aquidauana, MS.

seja, ao longo do tempo e no espaço ambos se modificam continuamente. Estes elementos nos permitem considerar que o relevo, como os demais componentes da natureza são dinâmicos e, portanto em constante estado de evolução (ROSS, 1998).

Para melhor compreensão da configuração deses aspectos na planície pantaneira, considera-se importante a elaboração de um modelo geomorfológico de terreno. Chorley (1967), apud Christofoletti (1999, p.8) define modelo como:

[...] uma estruturação simplificada da realidade que supostamente apresenta, de forma generalizada, características ou relações importantes. Os modelos são aproximações altamente subjetivas, por não incluírem todas as observações ou medidas associadas, mas são valiosos por obscurecerem detalhes acidentais e por permitirem o aparecimento dos aspectos fundamentais da realidade.

No que tange a tipologia dos modelos geomorfológicos, estes podem ser subdivididos de acordo com Chorley e Woldenberg (1985) apud Christofoletti (1999), como modelos análogos naturais e modelos análogos abstratos. Este último é o que mais se adequa ao enfoque proposto neste trabalho, utilizado na construção de um modelo de terreno morfológico, para representar as diferentes unidades altimétricas, através do emprego de cores.

Os pantanais mato-grossenses apresentam feições peculiares de terminologia regional como as “baías”, que são áreas deprimidas contendo água, às vezes salobras; “cordilheiras”, que são pequenas elevações do terreno situadas entre duas “baías” e em média 2 metros acima do espelho d’água das mesmas; “vazantes”, que são amplas depressões situadas entre as “cordilheiras”, na época das cheias estas depressões servem de escoadouro entre as “baías”; e os “corixos” correspondem a pequenos cursos d’água, intermitentes, conectando “baías” contíguas. As unidades geomorfológicas do Pantanal, são classificadas como “formas de acumulação”. O termo “área de acumulação inundável” refere-se a graus diferenciados de inundação (fraca, média e forte) e está relacionado aos processos pluviais que interferem na fisionomia da paisagem. O interflúvio Taquari-Negro foi caracterizado como “planície fluviolacustre”, marcada por fraca e mediana inundação, além do registro de uma área caracterizada como planície fluviolacustre (FRANCO e PINHEIRO, 1982). Segundo os mesmos autores, a grande expressividade espacial dos espraiamentos aluviais do Rio Taquari permitiu considerá-lo como um macro-leque aluvial, termo que bem define sua gênese. O gigantesco leque aluvial, com eixo em torno de 250 km de comprimento e uma área de 50.000 km², situa-se frente às escarpas ocidentais das Serras de Maracajú, do Pantanal e de São Jerônimo, área que engloba o Pantanal do Paiaguás e o Pantanal da Nhecolândia. O Rio Taquari contribui para a dinâmica de deposição aluvial do macro-leque, pois, o rio possui fluxo que corre em nível mais elevado do que o piso geral do relevo da região pantaneira, e, portanto, não atrai tributários, ao contrário, caracteriza uma drenagem divergente que drena os pantanais da Nhecolândia e do Paiaguás, que fazem parte do Pantanal do Taquari.

A partir da interpretação de imagens de satélite, Silva e Abdon (1998), com base em critérios referentes aos aspectos de inundação, relevo, solo e vegetação, realizaram na escala de 1.250.000, a delimitação e subdivisão do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões em 11 sub-regiões: Abobral, Aquidauana, Barão de Melgaço, Cáceres, Miranda, Nabileque, Nhecolândia, Paiaguás, Paraguai, Poconé e Porto Murtinho.

A Nhecolândia é uma das sub-regiões que compõem o Pantanal Mato-Grossense, sendo constituída totalmente por sedimentos arenosos finos (95%), que foram depositados pelo Taquari, desde o início do Período Quaternário, formando um leque aluvial (CUNHA, 1980).

O Pantanal da Nhecolândia caracteriza-se por apresentar baías, salinas, campos limpos, bosques e savanas (ALLEM e VALLS, 1987).

Fernandes (2000) classifica a Nhecolândia em 6 compartimentos distintos: Planície Atual do Rio Taquari; Pantanal do Negro; Área da Vazante do Corixo; Alta Nhecolândia; Área de Transição da Baixa e Alta Nhecolândia, e Baixa Nhecolândia.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar as diferentes unidades altimétricas da área da Curva do Leque, associá-las com o escoamento das águas superficiais e com o relevo da planície pantaneira.

ÁREA DE ESTUDO

A área do presente estudo, denominada regionalmente como “Curva do Leque”, encontra-se localizada nos paralelos de 19º 00’ 00’’ S e 19º 30’ 00’’ S e os meridianos 56º 30’ 00’’ W e 57º 17’ 08’’ W, abrangendo assim, parte dos pantanais do Jacadigo-Nabileque, do Miranda-Aquidauana, do Negro, e em sua grande maioria o Pantanal da Nhecolândia, totalizando uma área de 4320 km² (Figura 1). Grande porção desta área encontra-se inserida no Cone Aluvial do Taquari, uma unidade geomórfica marcante na planície quaternária do Pantanal.

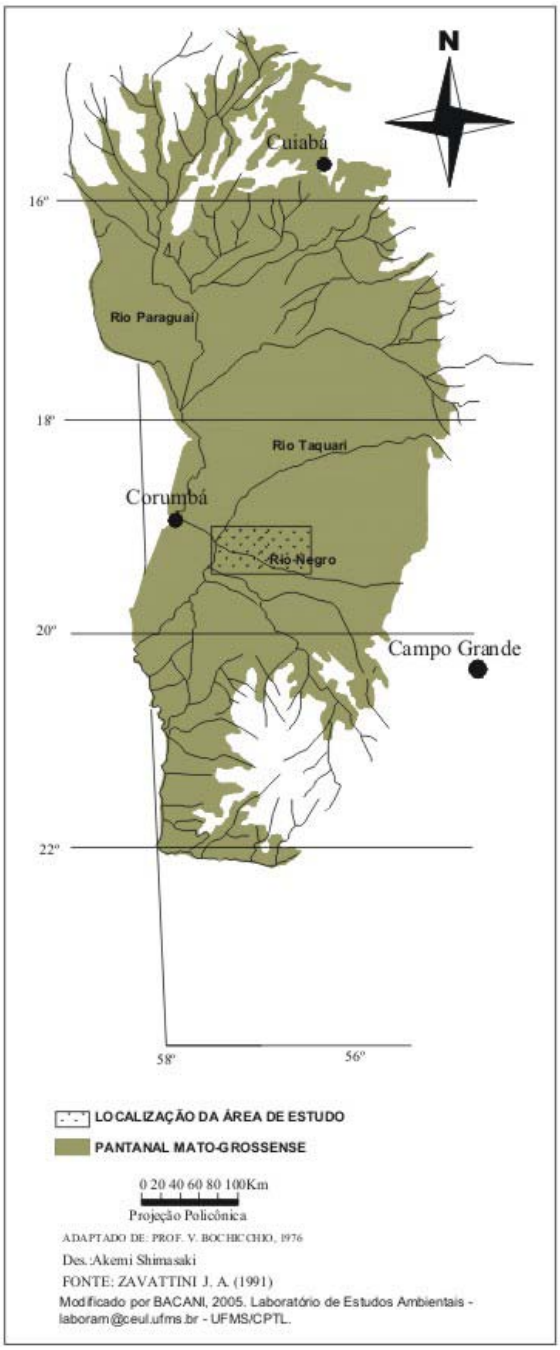

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Os procedimentos constaram das seguintes etapas:

1- Análise da carta topográfica Nhecolândia (SE.21-Z-C-I) e parte da carta Albuquerque (SE. 21-Y-D-III), na escala de 1:100.000. Foram realizadas cópias em papel vegetal, da hidrografia, vegetação, uso do solo e do desenho de reticulado, de acordo com as coordenadas UTM, com espaçamento de 1cm, de modo que cada quadrícula correspondesse a 1.000m².

2- As cartas topográficas Albuquerque e Nhecolândia não apresentam curvas de nível devido à baixa declividade do terreno, portanto trabalhou-se somente com pontos cotados que foram copiados no papel vegetal e posteriormente digitalizados no programa de computador Coreldraw 11.

3- Para cada cota altimétrica, adotou-se uma cor e foram representadas as cotas de: 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94 e 95 m; e para a hidrografia utilizou-se a cor azul.

4- A interpolação dos valores das cotas altimétricas foi realizada levando-se em conta a hidrografia, a vegetação, e o uso do solo, de acordo com a carta topográfica e a análise visual de fotografias aéreas (escala de 1:60.000, de 1965) e imagens de satélite (LANDSAT-TM).

5- Criou-se um mosaico de imagens de satélite (LANDSAT-TM) da área de estudo, copiado do *site* da Embrapa, na escala de 1:25.000.

6- Confeccionou-se o mapa das unidades altimétricas, cujas coordenadas x e y representam a extensão do plano e z representa a altitude de modo que o mapa apresenta as unidades altimétricas delimitadas.

7- Após a elaboração do mapa, digitalizou-se as informações por meio do programa de computador Coreldraw 11, cujo armazenamento foi realizado num arquivo de banco de dados ".CDR", para variação de cada metro das cotas altimétricas. Criou-se um "*Layer*", uma opção deste programa que permite o armazenamento de diferentes informações digitalizadas, para controlar a visualização e edição. Após ter finalizado o processo de digitalização, converteu-se o arquivo ".CDR" em extensão ".JPGE",e o inseriu no *software WORD* 2003 (*MICROSOFT CO. USA*), a fim de se obter melhor visualização do mapa final "unidades altimétricas da área da Curva do Leque".

RESULTADOS

Quanto aos aspectos altimétricos da Área da Curva do Leque, foram identificadas 12 unidades altimétricas (Figura 2):

Unidade A (84 m): Localizada na porção W e SW da região estudada, constitui-se numa área brejosa contendo lagoas, a Vazante do Corixinho e o Rio Negro. Braun (1977), ao estudar o Cone aluvial do Taquari, o compartimentou em sete unidades geomórficas, pautado na utilização de imagens LANDSAT 5 e 7 e fotos USAF (1:60.000), fatores topográficos e na gênese das feições morfológicas. A unidade "A", coincide com a unidade geomórfica classificada por Braun como "área fluviocárstica com inúmeras depressões." Ainda, segundo Braun (1977), este ambiente apresenta características de relevo cárstico sotoposto e presença de evaporitos formados nos sedimentos, associados à presença de inúmeras lagoas formadas em "depressões da baixada aluvial". Para Brasil (1982), Cunha (1983), Almeida e Lima (1959) apud Fernandes (2000), essa região tem como característica peculiar a presença de numerosas baías, interligadas por vazantes e corixos, e de salinas.

De acordo com a compartimentação morfológica do Pantanal Mato-Grossense realizada por Ramalho (1978), esta área pode ser classificada como "planície do Paraguai-Guaporé", que se subdivide em cinco níveis de terraço, porém, o que corresponde mais especificamente a esta unidade é o denominado "Terraços Aluviais de Espraiamentos. De acordo com as considerações de Franco e Pinheiro (1982) esta unidade esta inserida em uma área resultante da combinação de processos de acumulações fluviais e lacustre, denominada área de planície lacústre.

Outra característica marcante desta unidade é encontrar-se no mesmo nível de base do Rio Paraguai, o que confirma as constatações de Sakamoto (1997) de eventuais relações entre a dinâmica fluvial do Rio Paraguai e o comportamento do lençol freático de lagoas presentes nesta unidade.

Unidade B (85 m): esta unidade apresenta uma extensão bastante signigicativa. É sobre ela que encontra-se a maioria das vazantes, corixos e o Rio Taquari, portanto apresenta a característica de capturar a rede de drenagem para o nível de base regional, o Rio Paraguai.

Embora topograficamente, esta unidade esteja somente um metro acima da anterior, é classificada por Franco & Pinheiro (1982) como área de acumulação fortemente inundável (Aai3); e abrange na porção nordeste parte da "área fluviocárstica" identificada por Braun (1977). A unidade "B" apresenta concentração menor de lagoas do que a unidade "A", o que justifica a separação das unidades "A" e "B".

Unidade C (86 m): Assim como a unidade anterior ("B"), esta apresenta grande expressividade espacial, e caracteriza-se predominantemente como divisor d'água. Esta unidade apresenta-se como interflúvio dos rios Miranda, Abobral, Negro, Vazante do Corixão e os rios Taquari e Paraguai.

Segundo Braun (1977), a porção nordeste desta unidade encontra-se inserida na "área estabilizada de inundação antiga com materiais mais finos" referente ao bordo do macro leque do Taquari apresentando aspecto uniforme sublevado em relação à planície do Rio Paraguai. Com relação às considerações de Franco e Pinheiro (1982), esta unidade está inserida em áreas de acumulação inundáveis média.

Unidade D (87 m): localizada predominantemente no centro da área de estudo (abrangendo a planície fluviolacustre), caracteriza-se como início da área de transição entre as unidades A, B e C, que estão abaixo de 86 m, e as demais unidades. Uma outra pequena porção desta unidade situa-se a oeste da área estudada denominada por Franco & Pinheiro (1982) como áreas de acumulação inundáveis média (Aai2). Esta porção da unidade "D" é observada na área do cone aluvial do Rio Taquari, local de convergência entre os rios Taquari e Negro com o Rio Paraguai, que o relaciona com bancos de depósitos de sedimentos arenosos trazidos por estes rios. Sobre esta área, Carvalho (1986), ao caracterizar a hidrologia da Bacia do Alto Paraguai, afirma que o Rio Paraguai recebe água de inúmeros afluentes que o alcançam com pouca velocidade e uma grande quantidade de sedimentos que se depositam na planície do Pantanal sendo carregados e espalhados pelas inundações. Ainda segundo Carvalho (1986), o Rio Negro se infiltra totalmente em um terraço arenoso, reaparecendo na sua foz no Taquari próximo da confluência com o Paraguai em frente ao Porto da Manga. Ressalta-se que o Taquari se caracteriza pelo transporte de muita areia fina como carga de fundo. A unidade "D" funciona ainda como uma barreira natural da água superficial escoada na porção sul do cone aluvial do Taquari, contribuindo para o direcionamento do fluxo d'água ao nível de base regional, o Rio Paraguai.

Unidades E e F (88 e 89 m): estão localizada a leste das unidades anteriores e na planície fluviolacustre, caracterizada por Franco e Pinheiro (1982) como área de média inundação. Estas unidades podem ser caracterizadas como área de transição ou intermediárias entre as unidades altimétricas da porção leste e oeste estudadas.

Unidade G (90 m): situa-se na porção leste da área estudada e caracteriza-se por apresentar sob um grande número de lagoas, corixos e vazantes que compõem a planície fluviolacustre, apresentando-se segundo Franco e Pinheiro (1982) numa área de média inundação, e classificada de acordo com Braun (1977) como área fluviokástica com inúmeras depressões. Admite-se um relevo cárstico sotoposto aos depósitos quaternários pela proximidade da presença de formações calcárias ao sul desta área, por outro lado, também admite-se a presença de evaporitos formados nos próprios sedimentos quaternários, em um paleoclima mais árido.

Unidades H e I (91 e 92 m): Estas unidades são predominantes na porção Leste da área de estudo, apresentando-se como planície fluviolacustre de acordo com Franco e Pinheiro (1982) e o relevo é classifcado segundo Braun (1977) como área fluviokárstica, entretanto são diferentes da unidade G (90 m), pois não apresentam um número de lagoas, corixos e vazantes tão expressivos.

Unidades J, K e L (93, 94 e 95 m): estas unidades apresentam-se no extremo Leste da área de estudo, estas também fazem parte da planície fluviolacustre e estão sujeitas a médias

inundações, seguindo a classificação de Franco e Pinheiro (1982), além de serem as menores unidades observadas.

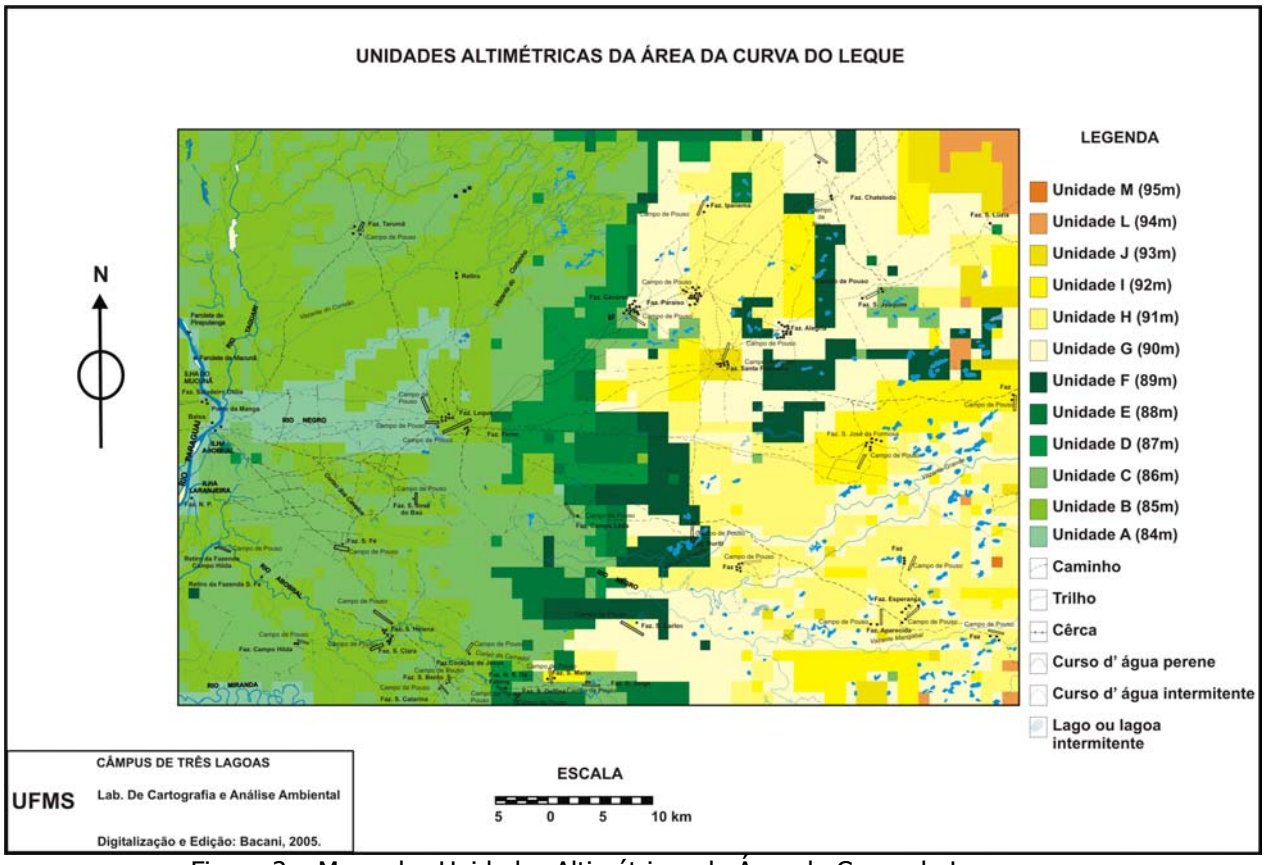

Figura 2 – Mapa das Unidades Altimétricas da Área da Curva do Leque.

CONCLUSÃO

Embora a Área da Curva do Leque apresente relevo plano, ficou evidenciado que existem diferenças altimétricas significativas. As unidades altimétricas que variam de 84 m a 87 m apresentaram-se predominantemente em áreas de planície lacustre, sobre influência de forte inundação, enquanto as entre 88 e 95 m estão na planície fluviolacustre e sob uma influência de médias inundações, além de prevalecerem sobre uma área fluviocárstica, enquanto as anteriores predominam sobre uma área estabilizada de inundação antiga.

O procedimento adotado para a elaboração do mapa das Unidades Altimétricas da Curva do Leque procurou delimitar as unidades segundo critérios ligados à influência de aspectos naturais e antrópicos observados na carta topográfica, nas fotografias aéreas e nas imagens de satélite. Nesta primeira etapa evitou-se o uso de sistemas computacionais pois, generalizam as informações através de métodos estatísticos de interpolação e de aproximação. Nesse sentido esse procedimento, embora pouco utilizado atualmente, demonstrou-se como mais uma ferramenta que pode ser utilizada nos estudos ambientais.

A maior dificuldade encontrada foi a de trabalhar com a base cartográfica que não apresenta curvas de nível. A tentativa desse trabalho não foi a de gerar as curvas de nível por meio de interpolação, mas sim, a de representar de maneira esquemática as unidades altimétricas levando em consideração a paisagem. Este estudo serviu como uma primeira etapa para a construção de um modelo numérico de terreno na mesma área e seu entorno, porém não mais com técnicas manuais e sim com a utilização do sistema de informação geográfica (SIG), SPRING, a fim de comparar a aplicabilidade dos diferentes métodos cartográficos na análise geomorfológica desta região da planície pantaneira.

REFERÊNCIAS

AB' SABER, A.N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. In: 18 Geomorfologia. São Paulo: Instituto de Geociências - USP, 1969. p. 1-25.

ALLEM, A. C. & VALLS, J. F. M. - 1987 - Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-grossense. BRASÍLIA-DF. EMBRAPA-CENARGEN/EMBRAPA-CPAP. DDT: 339p.

BACANI, V.M.; SILVA, M.H.S.; GRADELLA, F.dos S.; SAKAMOTO, A.Y. Unidades altimétricas da área da Curva do Leque, Pantanal, MS. In: Anais do V SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA E I ENCONTRO SUL-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA: GEOMORFOLOGIA E RISCOS AMBIENTAIS. UFSM, Santa Maria, RS, 2004, CD ROM.

BRAUN, E. H. G. Cone Aluvial do Taquari – unidades geomorfológica marcante na Planície Quaternária do Pantanal. In: Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: ano 39, n. 4, 1977. p. 164-180.

CARVALHO, N. D. Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICO DO PANTANAL, I. 1986, Corumbá, MS. Anais... Brasília: EMBRAPA, 1986. p. 43-49.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CUNHA, Noel G.; Considerações sobre solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense. Embrapa, UEPAE de Corumbá, MS, 1980.

FERNANDES, E.; Caracterização dos elementos do meio físico e da dinâmica da Nhecolândia, (Pantanal sul-mato-grossense). São Paulo, SP. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2000.

FRANCO, M. S. M. & PINHEIRO, R. Geomorfologia. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro: V. 27. 1982. p. 161-224.

RAMALHO, R. Pantanal Mato-Grossense: compartimentação morfológica. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO: São José dos Campos: CNPq/INPE, 1978. p. 567-574.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia ambiental. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1998. p. 351-388.

SAKAMOTO, A.Y.; Dinâmica Hídrica em uma Lagoa "Salina" e seu Entorno no Pantanal da Nhecolândia: Contribuição ao Estudo das Relações Entre o Meio Físico e a Ocupação, Fazenda São Miguel do Firme, MS. São Paulo, SP. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 1997.

SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (1969) –Folha SE.21-Y-D-III. Albuquerque. Escala 1:100.000.

SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (1969) –Folha SE.21-Z-C-I. Nhecolândia. Escala 1:100.000.

SILVA, J. dos S.V. da; ABDON, M. de M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.33, p. 1703-1711, 1998.

ZAVATINI, J.A. A Dinâmica atmosférica e a distribuição das chuvas no Mato Grosso do Sul. São Paulo, SP. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 1991.